

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-068513

(43)Date of publication of application : 08.03.1990

(51)Int.Cl.

G02B 26/00
G02B 5/20

(21)Application number : 63-221663

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 05.09.1988

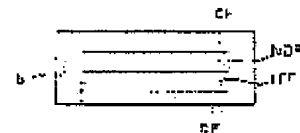
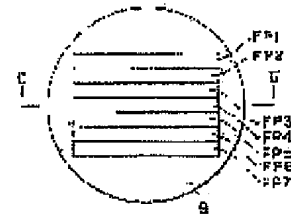
(72)Inventor : TERASHITA TAKAAKI

(54) COLOR FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the need for an electric adjustment by constituting a filter by arraying filter pieces composed of stacked interference filter pieces and light quantity adjusting filter pieces in plane and thus providing the filter itself with a light quantity adjusting function, and using this filter for a light measurement part.

CONSTITUTION: On the interference filter pieces IFF which reflect or transmit incident light to separate light beams of different main wavelength, the light quantity adjusting filters which are as wide as them, e.g. ND filter pieces NDF are superposed and seven superposed bodies are arrayed in plane. Then an adjustment is made by varying the transmissivity or area of the light quantity adjusting filter pieces NDF to obtain photosensitivity corresponding to each transmission wavelength band of the spectral sensitivity distribution of a copy photosensitive material. When this filter is used for the light measurement part, an electric signal corresponding to target spectral characteristics is obtained and any complicated adjustment is not required when spectral sensitivity characteristics in photodetection are set.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-68513

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月8日

G 02 B 26/00
5/20

8106-2H
7348-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 色フィルタ

⑯ 特 願 昭63-221663

⑰ 出 願 昭63(1988)9月5日

⑱ 発 明 者 寺 下 隆 章 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

⑲ 出 願 人 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地

⑳ 代 理 人 弁理士 中 島 淳 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

色フィルタ

2. 特許請求の範囲

(1) 入射光を反射または透過させて各々異なる主波長の光に分離する複数の干渉フィルタ片と干渉フィルタ片の各々に重ね合わせて設けられた複数の光量調整フィルタ片とから成る複数のフィルタ片を平面状に配列すると共に、前記光量調整フィルタ片の透過率または前記フィルタ片の面積を変化させて目的とする分光特性が得られるようにしたことを特徴とする色フィルタ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

(1) 本発明は色フィルタに係り、特に複写装置の測光装置に取付けることにより測光装置の分光感度分布を複写材料の分光感度分布と一致させることができる色フィルタに関する。

〔従来の技術〕

一般的に、カラー原画からカラー画像を再現

するときの露光量は、色素フィルタや蒸着フィルタで構成された色分解フィルタを備えた測光装置を用いてR、G、B 3原色の複算透過（または反射）濃度を測定し、R、G、B各々について決定している。露光量を正確に決定するには、測光装置の分光感度分布を複写感材の分光感度分布と一致させ、±5 nm以下の波長精度で測光することが必要である。この複写感材の分光感度分布は、感光度が最大になる波長に関して非対称となっている。しかしながら、色素フィルタや蒸着フィルタでは、透過率分布が非対称となるように作成することは非常に困難である。また、色素フィルタでは経時変化等で色素が退色したり、高い透過率が得られないという問題があり、蒸着フィルタでは±5 nm以下の精度、特に量産精度を得ることが困難である。

このため従来では、特開昭61-95525号公報に示されているように、透過波長が異なる干渉フィルタを複数個設けると共に各干渉フィルタに対して各々フォトダイテクタを配置し、各フォト

ディテクタ出力に重み付けを施した後合成することにより、光検出の際の分光感度特性を任意に設定することが提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来の技術では、複数のフォトディテクタを用いておりこれらのフォトディテクタの感度を一致させることは製造上困難であり、重み付けを施すに際して感材の分光感度分布のみならず各干渉フィルタの分光分布のパラメータやフォトディテクタの感度特性を考慮する必要があるため、光検出の際の分光感度特性を設定するのに電氣的な調整が煩わしい、という問題がある。

本発明は上記問題点を解決すべく成されたもので、フィルタ自体に光量調節機能を持たせることにより電氣的な調整を不用にした色フィルタを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために本発明は、入射光を反射または透過させて各々異なる主波長の光に分離する複数の干渉フィルタ片と干渉フィルタ片の各

々に重ね合わせて設けられた複数の光量調整フィルタ片とから成る複数のフィルタ片を平面状に配列すると共に、前記光量調整フィルタ片の透過率または前記フィルタ片の面積を変化させて目的とする分光特性が得られるようにしたことを特徴とする。

〔作用〕

本発明の色フィルタは、干渉フィルタ片と光量調整フィルタ片とを重ね合わせて構成したフィルタ片を平面状に複数個配列して構成されている。干渉フィルタ片の各々は、入射光を反射または透過させて各々異なる主波長の光に分離する。干渉フィルタ片の各々で分離された光の光量は、光量調整フィルタ片の透過率またはフィルタ片の面積を変化させることにより調整される。従って、各フィルタ片から反射された光または各フィルタ片を透過した光を混合することにより目的とする分光特性を得ることができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明では、フィルタによ

って入射光を主波長の異なる複数の光に分離し各分離した光の光量を調節して目的とする分光特性が得られるようにしているため、測光部に用いた場合目的とする分光特性に対応した電気信号を得ることができ、これによって複雑な調整が不要になる、という効果が得られる。またフィルタ製造において、フィルタ特性の変動を修正して用いることにより高い得率と分光特性の精度向上が得られる。

〔実施例〕

以下図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。なお、以下の実施例では本発明に支障のない数値を用いて説明するが、本発明はこれらの数値に限定されるものではない。本実施例は、半値幅10nmの透過率の高い干渉フィルタを用いて第4図の破線で示す分光感度分布が得られるようにしたものである。第4図に示すように、分光感度分布の感光度が1を越える波長領域が70nmで、干渉フィルタの半値幅が10nmであるため、干渉フィルタとしては第5図の破線で示す

分光透過率分布を備えた7個のフィルタを使用することになる。そして、これらの干渉フィルタを幅2mm程度に裁断して干渉フィルタ片を製造する。

上記干渉フィルタ片の各々には干渉フィルタ片と同一幅の光量調整フィルタ、例えばNDフィルタ片（その他、特定波長帯の光透過率を低下するフィルタを用いてもよい。）が重ね合わされて、分光感度分布の各透過波長帯に対応する感光度が得られるように、各干渉フィルタ片の透過率が調整される。これらの干渉フィルタ片に重ね合わせるNDフィルタ片の透過率は次のように決定される。

① 極大波長帯用の干渉フィルタの分光透過率分布を測定し、第6図に示す斜線部とこの干渉フィルタの分光透過率分布とを一致させた場合の目標フィルタの分光透過率分布曲線の最大透過率を設定する。

② 極大波長帯用干渉フィルタ以外の干渉フィルタの分光透過率分布を測定し、この干渉フィルタの中心波長を決定する。

③ 目標フィルタの分光透過率分布曲線における上記中心波長での相対透過率（上記最大透過率を基準とした相対値）を決定すると共に、以下のようにして干渉フィルタの透過率を修正するためのNDフィルタの透過率Nを決定する。

まず、目標とする相対透過率を T_i （ただし、 $i = 1, 2, \dots, 7$ でフィルタ片の番号である）、波長間隔（半値幅に相当する、一定値）を K 、干渉フィルタの透過率を F 、半値幅を d とすると、

$$K \cdot T_i = F \cdot d \cdot N$$

を満たせばよいから

$$N = K \cdot T_i / F \cdot d \dots (1)$$

となる。

④ 最後に、干渉フィルタの半値幅を等しくするために、NDフィルタの透過率補正を行う。すなわち、第7図の実線で示す特性が必要であるのに破線で示す特性が得られた場合には、破線で囲まれた面積が実線で囲まれた面積と等しくなるように上記の透過率Nを小さくする補正を行う。

(2)

造得率、再現性、精度等の向上が得られる。

上記のように決定されて等サイズ（2mm幅）に裁断された干渉フィルタ片とNDフィルタ片とによって製造したフィルタについて第1図、第2図を参照して説明する。このフィルタは、フィルタ片FP1～FP7の端面をオプティカルコンタクト状態で接合して平面状に配列することによって構成されている。各フィルタ片は、上記で説明した干渉フィルタ片IFFとNDフィルタ片NDFとを各々重ね合わせると共に、入射側に第3図に示すような分光特性の吸収波長帯をカットするフィルタCFを重ね合わせ、射出側に拡散フィルタDFを重ね合わせて構成されている。なお、8は基板やパッケージである。

本実施例では、NDフィルタによる透過率の調整を透過率を2%づつ変化させることで行っているため、得られたフィルタの透過率は各波長帯で2%の精度をもたすことができる。因に、従来の蒸着フィルタの精度はフィルタの特性によっても異なるが、フィルタのカット波長帯での透過率の精

度は±10～±20%である。このように本実施例では、任意の分光特性について高い波長精度と再現精度が得られる。

そして、透過率が所定値（例えば、2%）づつ異なるNDフィルタを複数個準備しておいて、上記のような補正に必要な最も近い透過率のNDフィルタを選択すればよい。上記のNDフィルタの選択は使用する各干渉フィルタ毎に行われる。

なお、目標とする分光透過率分布曲線と各種のNDフィルタとを予め準備しておくと共に、上記の手順を表すプログラムを予め記憶しておき、各干渉フィルタの分光透過率分布を入力することにより各干渉フィルタに対するNDフィルタとの組合わせを自動的に計算して出力するようにすれば、使用する各干渉フィルタに対するNDフィルタとを容易に決定することができる。以上のように各種の干渉フィルタの特性をメモリしておき、目的の分光特性を得るに必要なフィルタの組合わせを計算機により自動的に求めることができる。このような方法により、干渉フィルタとNDフィルタ、干渉フィルタ同士の組合せ、後述する干渉フィルタのサイズ等各種の要因を組合せて目的の分光特性を得る条件を決定することによりフィルタの製

度は±10～±20%である。このように本実施例では、任意の分光特性について高い波長精度と再現精度が得られる。

なお、上記ではオプティカルコンタクト状態で接合することによりフィルタ片間の光の漏れを防止するようにしたが、各フィルタの透過波長領域が一部重なっている場合フィルタ片間の色光の混合を防止するためフィルタ片の端面を着色させてもよく（例えば、黒く着色する）、またフィルタ片間の光の漏れが多い場合にはフィルタ片間に光を遮断するマスクフィルムを挿入してもよい。

上記では、第5図のように各干渉フィルタの透過波長域はほとんど重ならない例であるが、各干渉フィルタは透過主波長さえ異なっていれば、透過波長域が重なっていてもよい。むしろ、透過波長域の互いに重なるフィルタの組合せにより目的とする分光透過率を得るようにした方が、フィルタを透過する光量を多くすることができ、有効である。

また、上記では干渉フィルタ片とNDフィルタ

片とを重ね合わせたフィルタ片の各々に吸収波長帯カットフィルタ片と拡散フィルタ片とを設けた例について説明したが、吸収帯カットフィルタ片と拡散フィルタ片とのいずれか一方または両方を省略して構造を簡単にしてもよく、平面状に配列された複数のフィルタ片と同面積の吸収帯カットフィルタと拡散フィルタとで複数のフィルタ片を挟むようにしてもよい。また、拡散フィルタのかわりに色光を混合する他の部材を用いてもよい。

更に、上記では干渉フィルタ片の半値幅を等しくする例について説明したが、第9図に示すように、シャープな分光波長帯や高精度を要する波長帯における干渉フィルタ片の半値幅は狭くし、他の波長帯では広くする（例えば、半値幅15nmとする）ことによってフィルタ精度を向上し、また使用する干渉フィルタ片の個数を少なくしてもよい。

また更に、上記ではサイズが等しい干渉フィルタとNDフィルタとから成るフィルタ片を用いる例について説明したが、第8図に示すように、目

的とする分光分布になるようにフィルタ片の面積を変化させて（第8図ではフィルタ片の幅を変化させて面積を変化させている）裁断するようにしてもよく、作製し易い半値幅の干渉フィルタを任意の波長帯で作製しNDフィルタの透過率やフィルタ片の面積を変化させて補正するようにしてもよい。フィルタ片に裁断するときには50μmの精度が得られることから、2mm幅のフィルタの透過率の精度は±1%となる。また、別な方法として回転円盤上に各フィルタを配置し、順次各色測光をするようにしてもよい。

次に、上記の色フィルタを測光部に設けたカラー写真焼付装置について説明する。第10図に示すように、ネガキャリアに装填されて焼付部に搬送されたネガフィルム20の下方には、ミラーボックス18及びハロゲンランプを備えたランプハウス10が配列されている。ミラーボックス18とランプハウス10との間には、調光フィルタ60が配置されている。調光フィルタ60は、周知のようにY（イエロ）フィルタ、M（マゼンタ）

フィルタ及びC（シアン）フィルタの3つのフィルタで構成されている。

ネガフィルム20の上方には、レンズ22、ブラックシャッタ24及びカラーペーパー26が順に配置されており、ランプハウス10から照射されて調光フィルタ60、ミラーボックス18及びネガフィルム20を透過した光線はレンズ22によってカラーペーパー26上に結像するように構成されている。

上記の結像光学系の光軸に対して傾斜した方向でかつネガフィルム20の画像濃度を測光可能な位置に測光器28と二次元カラーイメージセンサ30とが配置されている。

測光器28は1つの光電変換素子を備えており、この光電変換素子には、カラーペーパーの分光感度分布×露光光学系の相対エネルギー分布/測光器の光電変換素子の分光感度分布×測光光学系の相対分光エネルギー分布より求められた第11図の破線で示す相対分光透過率分布を備えたフィルタが取付けられている。このフィルタは、第12図

に示すように、上記のようにして製造されたR光透過フィルタ34、G光透過フィルタ36、B光透過フィルタ38を平面状に連結して構成されている。

測光器38は、測光器38で測定されたLATDに基づいて基本露光量を演算する基本露光量演算回路40に接続され、カラーイメージセンサ30は基本露光量に対する露光補正量を演算する露光補正量演算回路42に接続されている。そして、基本露光量演算回路40と露光補正量演算回路42は露光量制御回路44に接続されており、露光量制御回路44は露光補正量で基本露光量を補正することにより露光量を決定し、調光フィルタ60を制御する。

このようにカラーペーパーの分光感度分布と測光器の分光感度分布を正確に一致させることによって、フィルム種が異なっても常に同一のプリント条件でプリント可能となる。従来のフィルタでは正確な一致は困難であり、また安定製造も容易でなく、上記同一プリントを可能とする機能は十分

ではなかった。本発明により、常に正確な特性のフィルタを得、目的とする高い性能を発揮することができる。

(3) なお、上記の二次元イメージセンサに代えて、ラインセンサ、フライングスポットスキャナ、回転円盤等によるメカニカルスキャナ等を用いることができ、またマニュアルプリンタの場合は、二次元イメージセンサ等のカラーセンサは不要である。また、上記ではR、G、B光透過フィルタを一体にして光電変換素子をつつ用いる例について説明したが、R、G、B光透過フィルタを各々別体に構成し、各フィルタに対応して光電変換素子を配置するようにしてもよい。更に、感光波長域の広い色については複数個の光電変換素子を用いて、それぞれ、測光する波長域を分割するようにしてもよい。この場合には、各光電変換素子の感度を考慮する必要がある。

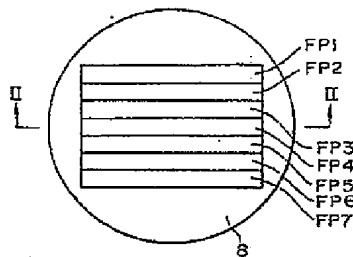
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係るフィルタの平面図、第2図は第1図のII-II線断面図、第3図は

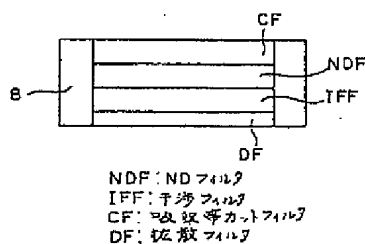
本実施例に係るフィルタに使用されている吸収帯カットフィルタの分光透過率分布を示す線図、第4図は目標とする分光感度分布曲線等を示す線図、第5図は干渉フィルタの分光透過率分布等を示す線図、第6図は目標フィルタの分光分布曲線と極大波長帯用干渉フィルタの特性とを示す線図、第7図はNDフィルタの透過率によって半値幅を補正することを説明するための線図、第8図は本実施例のフィルタの変形例を示す線図、第9図はフィルタ片の半値幅を異らせたときの特性図、第10図は本実施例のフィルタを備えた測光器が設けられたカラー写真焼付機の概略図、第11図は上記測光器に用いられているフィルタの分光分布特性を示す線図、第12図は上記フィルタの平面図である。

(4) NDF・・・NDフィルタ、
IFF・・・干渉フィルタ、
CF・・・吸収帯カットフィルタ、
DF・・・拡散フィルタ。

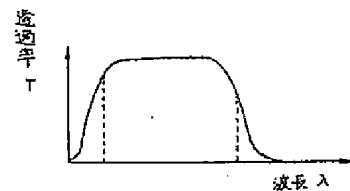
第1図



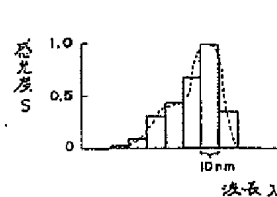
第2図



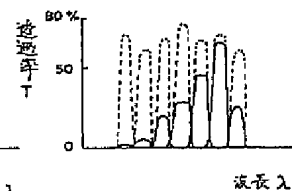
第3図



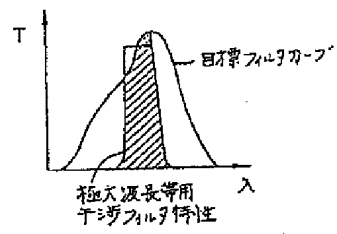
第4図



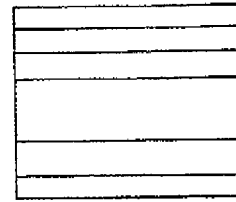
第5図



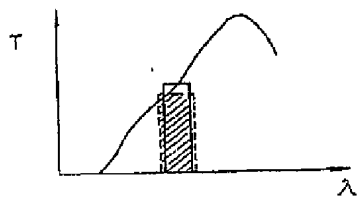
第 6 図



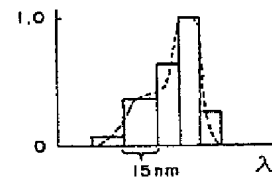
第 8 図



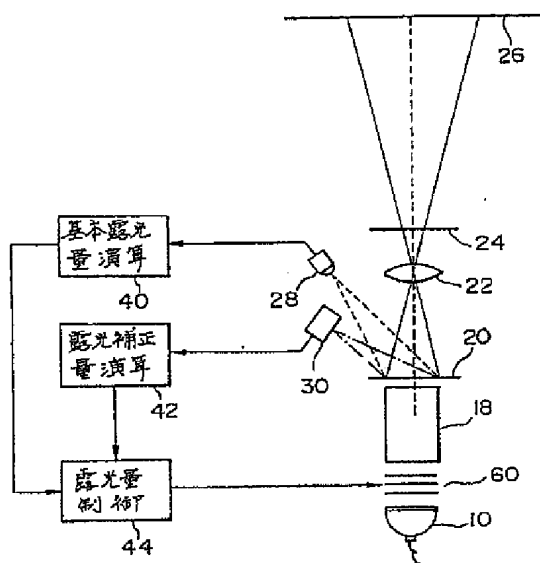
第 7 図



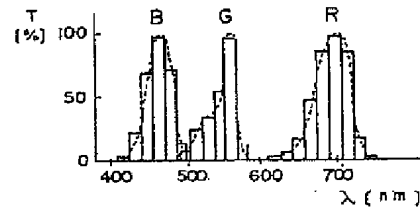
第 9 図



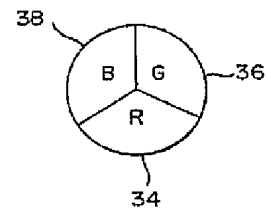
第 10 図



第 11 図



第 12 図



(1)

The present invention relates to color filters, particularly to color filters which, by attaching them to a photometric apparatus of a copying apparatus, allow to match the spectral sensitivity distribution of the photometric apparatus with the spectral sensitivity distribution of a copy material.

(2)

An explanation is given, with reference to Figs. 1 and 2, on a filter produced using the interference filter piece and the ND filter piece determined as above and cut in equal size (width of 2 mm). This filter is configured such that the end faces of the filter pieces FP 1 to FP 7 are joined in an optical contact state and aligned in a planar manner. Each filter piece is configured such that the above-described interference filter piece IFF and ND filter piece NDF are superposed on each other; a filter CF, which cuts an absorption wavelength band with a spectral characteristic as shown in Fig. 3, is superposed on the incident side; and a diffusion filter DF is superposed on the emitting side. Further, 8 is a substrate or a package.

(3)

An example in which R, G and B light transmission filters are integrated so as to use one photoelectric conversion element was explained above. However, R, G and B light transmission filters may also each be configured separately and the photoelectric conversion elements placed in correspondence with each filter.

(4)

NDF: ND filter

IFF: Interference filter

CF: Absorption band cut filter

DF: Diffusion filter